

Міністерство освіти і науки України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

Інститут хімічних технологій та фармацевтики

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково-графічної роботи по курсу
«КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ»

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю
161 – Хімічні технології та інженерія

Затверджено на засіданні кафедри ХТ
Протокол № 1 від 04.01.2022 р.

Одеса: ОП, 2022

Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи по курсу “Комп’ютерні технології в наукових дослідженнях” для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія / Уклад. В.В. Брем, О.В. Макаров, О.А. Борщ; Національний ун-т "Одеська політехніка". – Одеса, 2022. – 32 с.

Укладачі: Брем В.В., к.х.н., доцент,
Макаров О.В., ст. викладач,
Борщ О.А., ст. викладач

В.В. Брем, Макаров, О.А. Борщ. **Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи по курсу «Комп’ютерні технології в наукових дослідженнях»**. В методичних вказівках проведено розбір виконання командою iXTF тестового завдання за методологією “5G” на тренінгах чемпіонату WorldSkills Asia 2021 (далі за текстом WSA2021) у розділі “Industrial design techoligy”, продемонстровано створення цифрового прототипа та автоматизація документування за проектом, складання презентації та публікація проекту до web. Методичні вказівки призначені для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія.

Якщо у вас є запитання чи пропозиції, будь ласка, повідомте нас, надіславши нам листа на iXTF@i.ua. Ваші цінні конструктивні пропозиції будуть включені до наших наступних видань.

ЗМІСТ

| | |
|---------------------------------|----|
| ВСТУП..... | 4 |
| Технічне завдання | 5 |
| ФАЗА 1. DISCOVERY | 7 |
| ФАЗА 2. DEFINE | 11 |
| ФАЗА 3. DESIGN | 16 |
| ФАЗА 4. DEVELOP | 18 |
| ФАЗА 5. DELIVERY | 20 |
| МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ | 28 |
| ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ | 28 |
| КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ | 29 |
| РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА | 30 |
| ДОДАТКИ..... | 31 |

ВСТУП

Розрахунково-графічна робота за курсом “Комп’ютерні технології у наукових дослідженнях” призначена продемонструвати переваги сумісного хмарного виконання технологічного продуктового проекту за методологією “5G”, що являє собою послідовну ітераційну системну роботу за 5 стадіями: DISCOVERY-DEFINE-DESIGN-DEVELOP-DELIVERY. Вся діяльність за проектом: розробка, моделювання, виготовлення технічної документації за проектом, створення презентації та захист проектів проходить в режимі online у хмарному оточенні. Студенти, викладачі, ментори та всі зацікавлені у проектах працюють у спільному віртуальному просторі використовуючи комунікаційні та технічні інструменти спільної роботи над проектом.

Для виконання задач розрахунково-графічної роботи вам знадобяться: корпоративний університетський акаунт у Google WorkPlace, студентський акаунт у сервісах та застосунках Autodesk, студентський обліковий запис у сервісі онлайн ведення проектів Miro.com, доступ у систему цифрової підтримки освітнього процесу DIMendeleev. Всі технічні перешкоди при створенні облікових записів вам допоможуть подолати спеціалісти iXTF Labs.

Тематика та строки виконання розрахунково-графічної роботи:

Головною темою РГР є “Проведення повного циклу дослідження за методологією 5G”. Згідно з планом РГР студенти проводять повний цикл з п’яти стадій виконання та представляють цифровий прототип, всі необхідні креслення та технологічну документацію по продукту і цифрову проектну презентацію, послідовно виконав роботу за наступним планом:

1–7 тижні

Отримання та опрацювання завдання до РГР. Проведення стадій дослідження, визначення та дизайну продукта згідно до ТЗ. Консультацій з викладачем та публікації результатів роботи у хмарне оточення для перевірки та обговорення.

8–12 тижні

Проведення стадій розробки та доставки згідно методології “5G”. Виконання робіт з трансформації цифрового прототипу до технічної документації до продуктового дизайну. Завершення інфографічної роботи до звіту та презентації з РГР.

12–14 тижні

Остаточні консультації за результатами роботи, оформлення цифрового звіту та графічної частини.

15 тиждень

Відкритий захист презентацій РГР.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

У конкурсі WorldSkills Asia 2021 міжнародної експертної групі було вислано умови створення, критерії та приклади завдання для конкурсантів. Експерти кожної країни представили власні варіанти клієнтських запитів на реалізацію технологій та дизайну, одне з них з сумісними правками і стало конкурсною задачею.

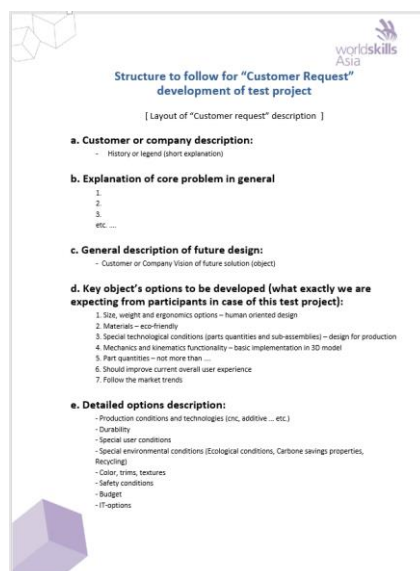


Рис. 1. Приклад форми створення клієнтського запиту для експертів WSA2021

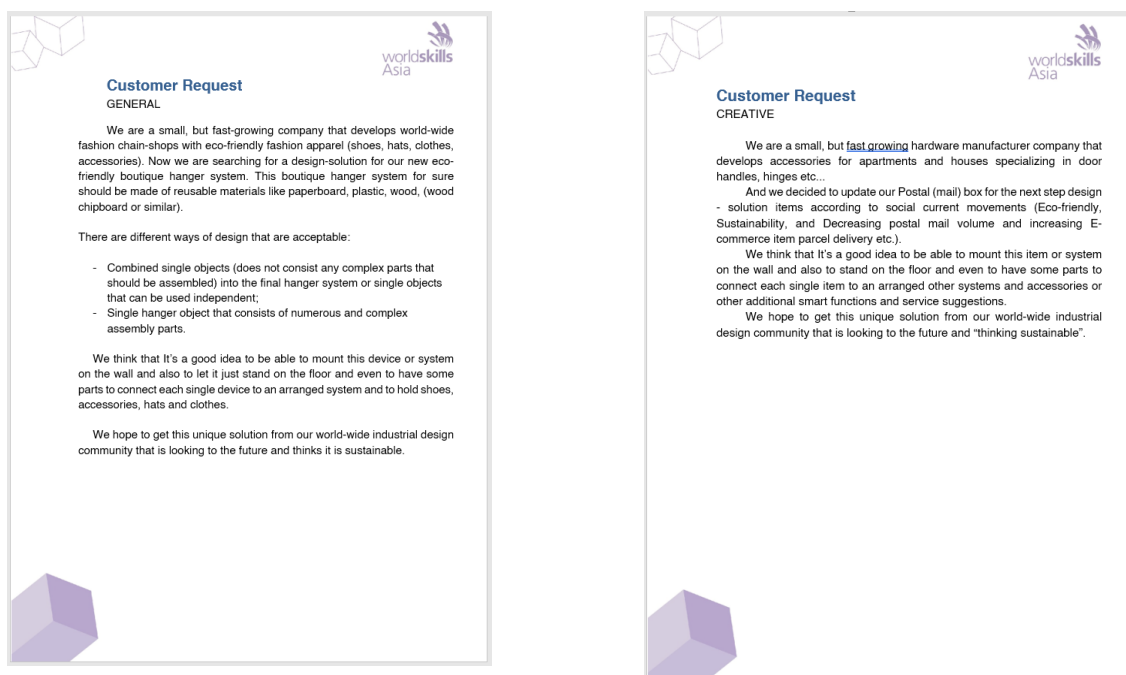
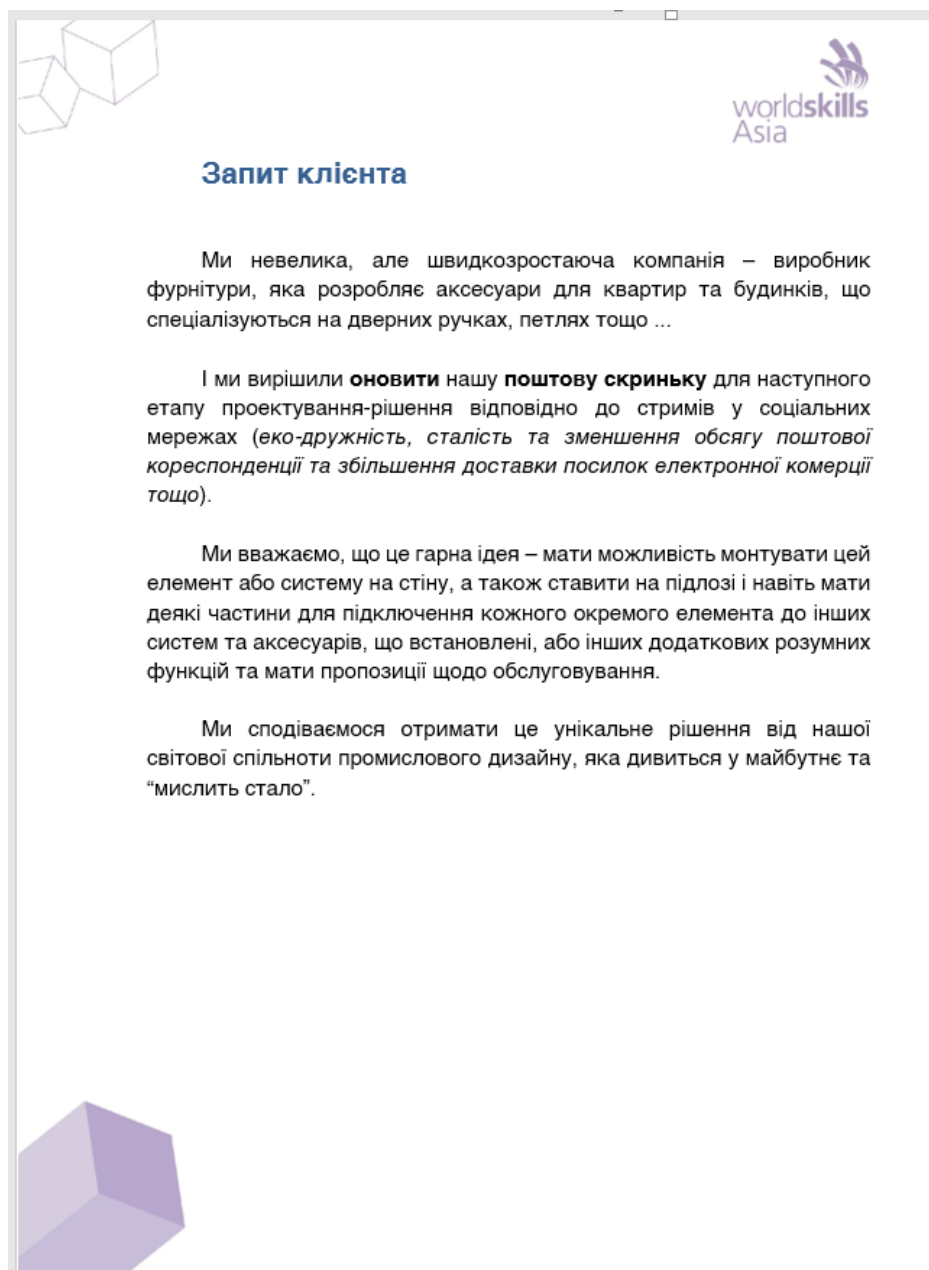


Рис. 2. Приклади клієнтського запиту для конкурсантів WSA2021

Отже фінальним запитом тренінгу на тестовий проект WSA2021 став запит на реалізацію нового концепту офісної поштової скриньки:



*Рис. 3. Фінальна форма клієнтського запиту
що обрана для тренінгу WSA2021*

Отже технічним завданням (клієнтським запитом) стало створення нової концепції офісної поштової скриньки з урахуванням новітніх тенденцій та сталих технологій.

За три дні повинно було пройти всі фази методології “5G”, та представити презентацію. Розглянемо основні етапи роботи нашої команди та команд інших країн, які також прийняли участь у тренінгу.

ФАЗА 1. DISCOVERY

Одна з найбільш значних і впливових на інші фази методології. У цій стадії проводять цілеспрямоване дослідження запиту, поставленого замовником, існуючих рішень, користувацького досвіду, історії напрямку діяльності, соціальних позицій і всього, що може стосуватися майбутнього проекту. Підсумком роботи з базовим нарративом у цій фазі є докладний і зрозумілий виклад місії проекту, прояв отриманого в ході дослідження бачення цілей проектної діяльності і, як синергія перших двох висновків, серія чесних і зрозумілих відповідей на питання що ми робимо в цьому проекті. Для успішної роботи в цій фазі підходять хмарні дошки для збору і обробки нарративу по проекту, мережеві сервіси роботи з інфографікою проектної діяльності, що підтримують тайм-менеджмент, чати і відеоконференції, роботу з медіаконтентом. Ознайомтеся докладніше з матеріалами фази і її інструментарієм в системі підтримки DIMendelev [2].

Рекомендації до фази DISCOVERY:

1. Створіть свою місію/бачення.

Питання з викладом місії виглядає так:

- Що ми робимо?
- Кого ми обслуговуємо?
- Як ми їх обслуговуємо?

Питання про бачення виглядають так:

- Які у нас надії і мрії?
- Яку проблему ми вирішуємо для створення більшої цінності?
- Хто та/або що нас надихає на зміну?

2. Використовуйте діаграму-метелик для створення проекту.

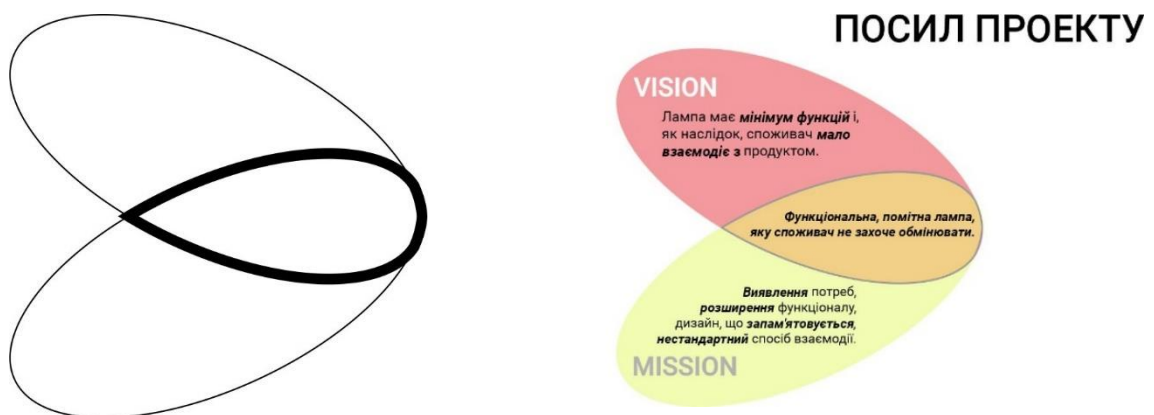


Рис. 4. Приклад діаграми “Метелик”



Рис. 5. Приклади створення “Project pitch”



Рис. 6. Приклади різних критеріїв та результатів у дослідженні

3. Почніть з “to be” та використовуйте шаблон Mind-Map в Miro.com

СТВОРИТИ СВОЮ MIND-MAP для:

- дослідження ситуації;
- відкриття зв'язків;
- відкриття вашого клієнта;
- використання “хто та як”.



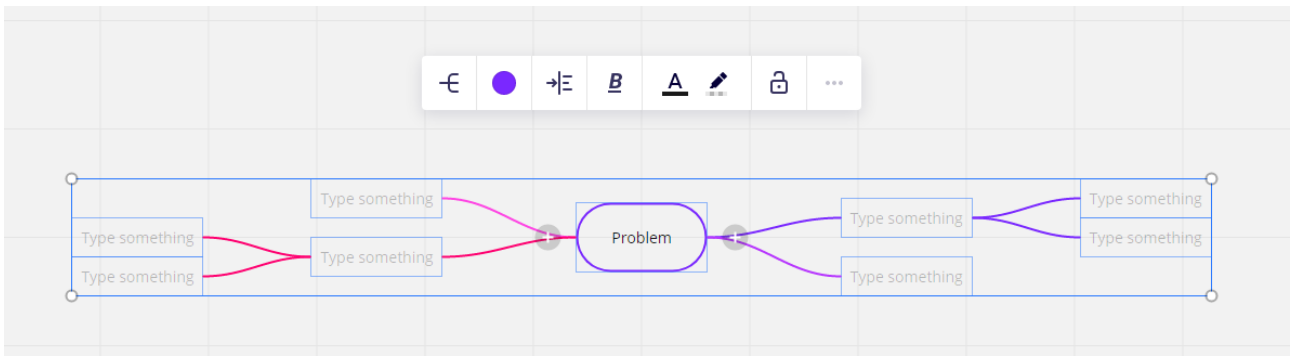


Рис. 5. Шаблон з діаграмою “Mind map” у сервісі Miro

Фаза дослідження повинна бути відображена кількома діаграмами і картами розуму за допомогою інструментів Miro (www.miro.com). Гарна ідея додати зображення натхнення під час створення карти розуму, вони допоможуть у процесі створення як дошки форумування настію.

Повинна бути присутня діаграма “Метелик” з коротким описом ситуації із заявою про місію/бачення.

Повинен бути також гнучкий опис замовника (ви можете відтворити його за своїм бажанням та реалізувати на цьому етапі) та стиль діаграми відображення розуму, що описує ситуацію навколо продукту.

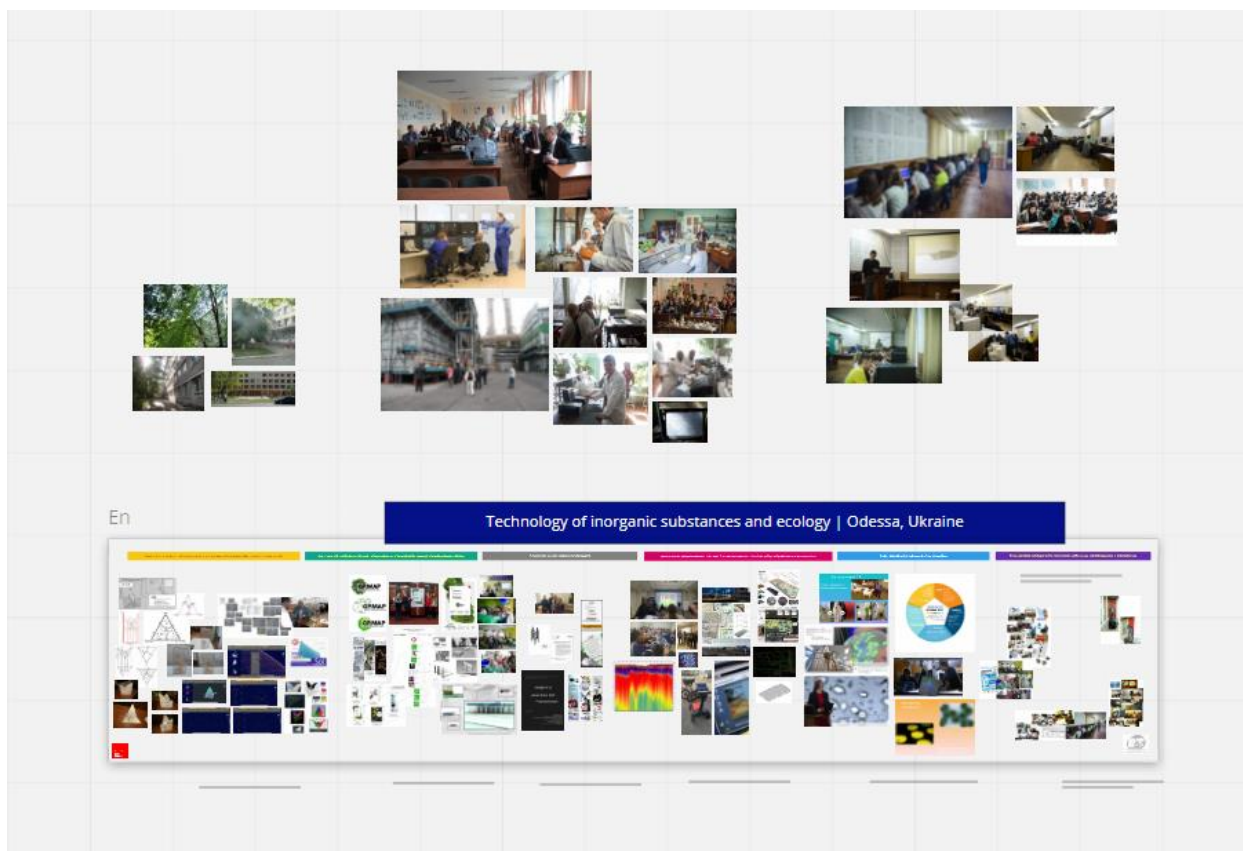


Рис 6. Дошка проєктів iXTF для презентування за ініціативою OCRE

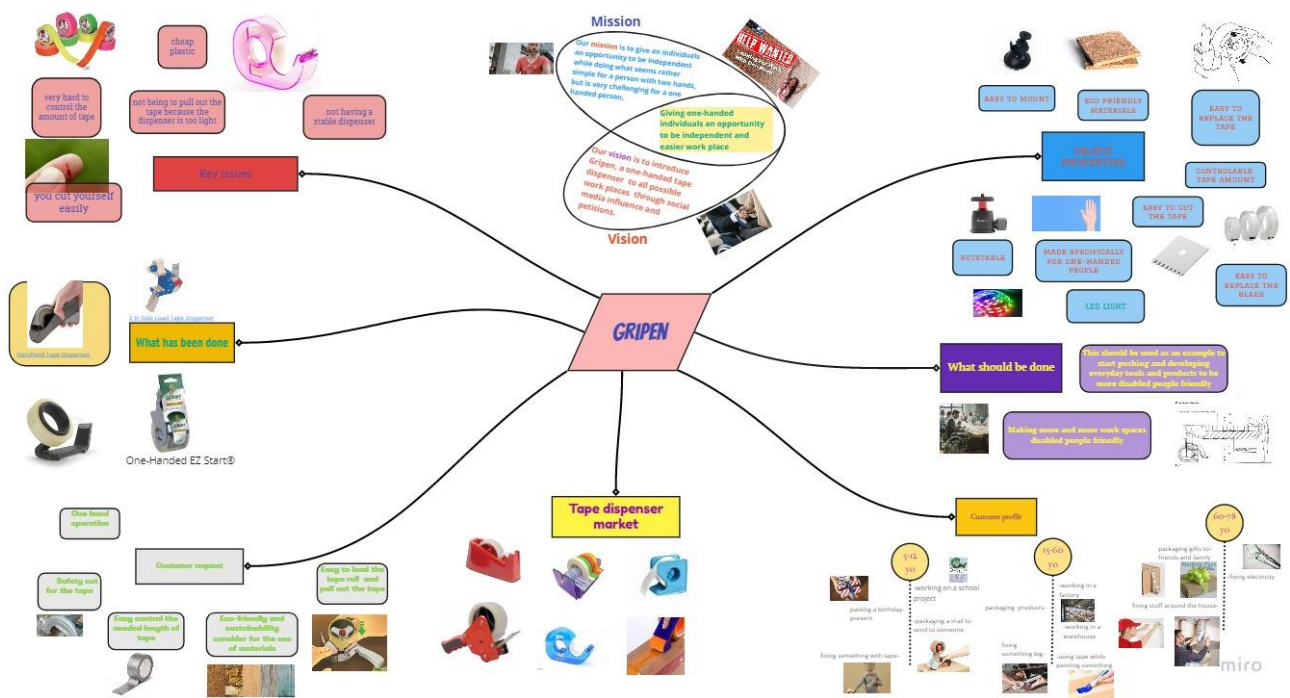
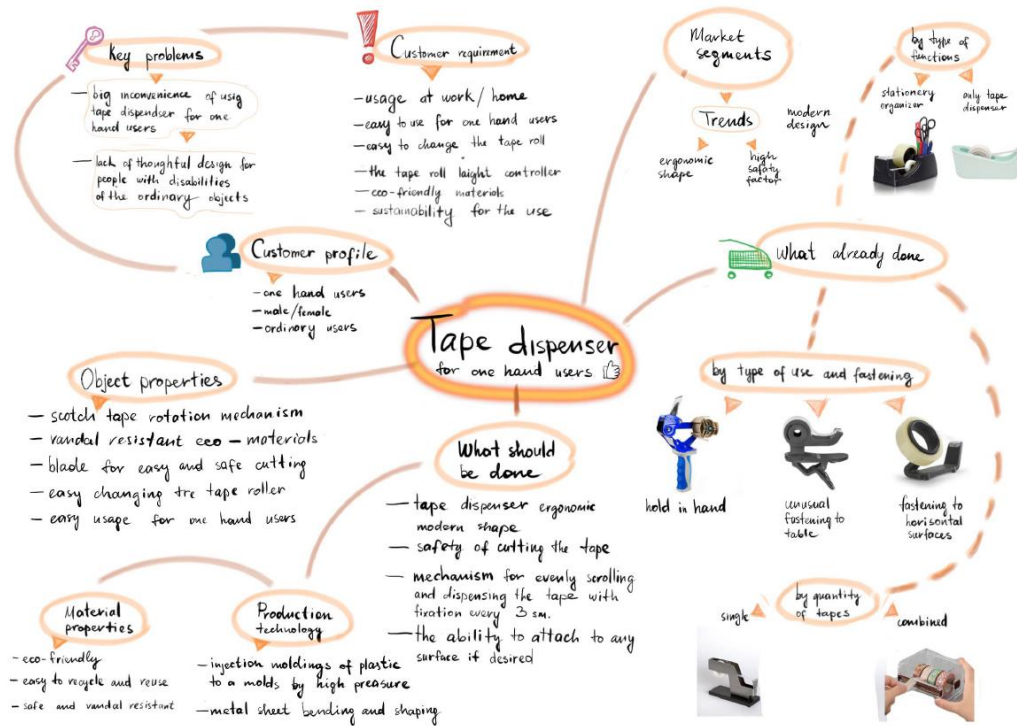


Рис 7. Приклади дизайн-дослідження

Під час цієї частини виконання проекту вам доведеться відкрити досвід користувача, поточну ситуацію з клієнтами та навколишнє майбутнє та біль, які можна вирішити кількома різними способами.

Але врешті-решт вам доведеться розробити лише одне рішення відповідно до вашої попередньої заяви Місії/Бачення та задуму. Фаза відкриття має бути ключовою для створення інформованого досвіду користувача.

ФАЗА 2. DEFINE

У цій частині фази визначення - привернути увагу до даних, зібраних під час фази “Discovery”. Захоплення, впорядкування та виведення висновків «що» може допомогти зрозуміти «чому».

Повідомлення про розуміння кінцевим користувачам допомагає підтвердити, що всі зроблені припущення дійсні. Ви повинні використовувати принципи “Value proposition mapping” та “Job-2B-Done” відповідно до знайдених зразків та макетів.

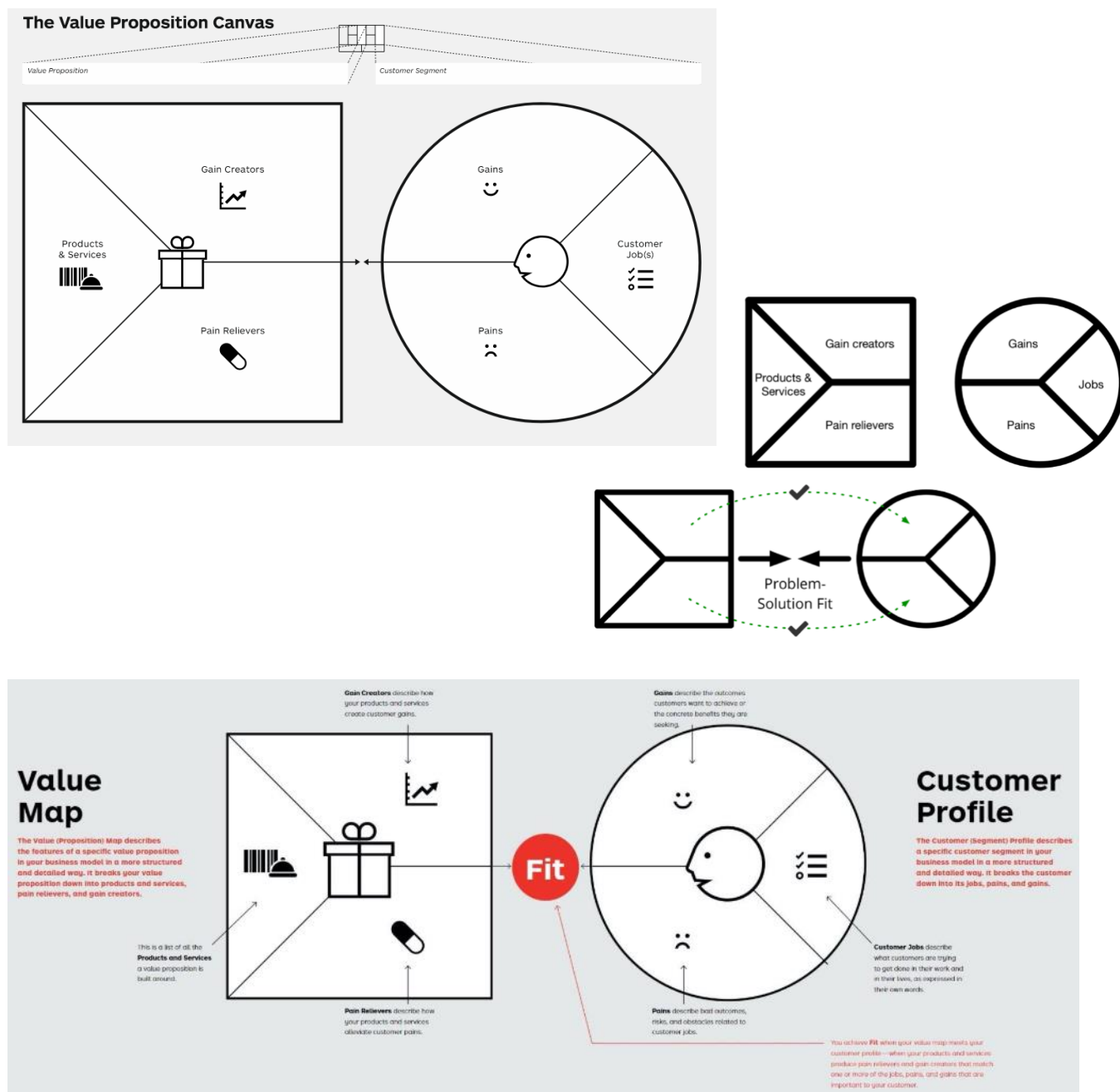
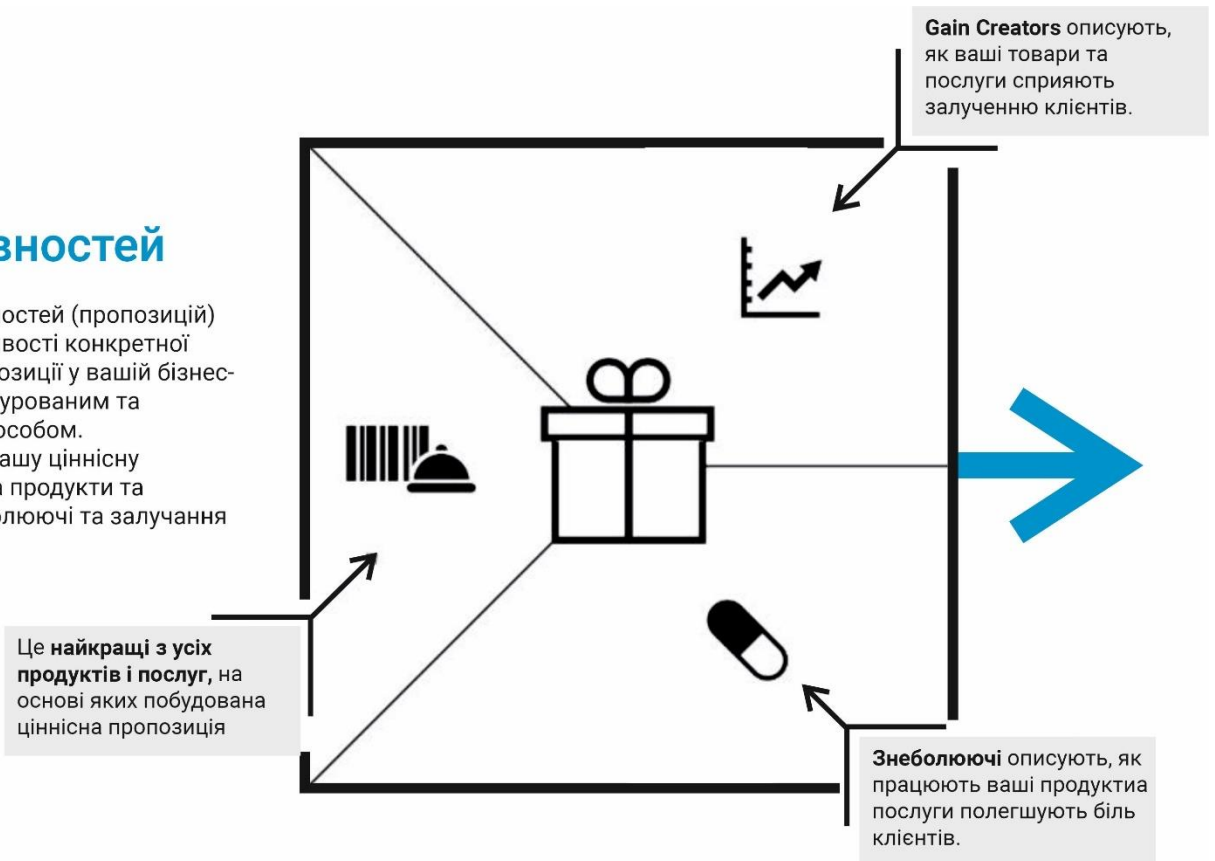


Рис 8. Інструменти фази “Define”

Розглянемо тепер детально зведення значень пропозицій та запитів користувача.

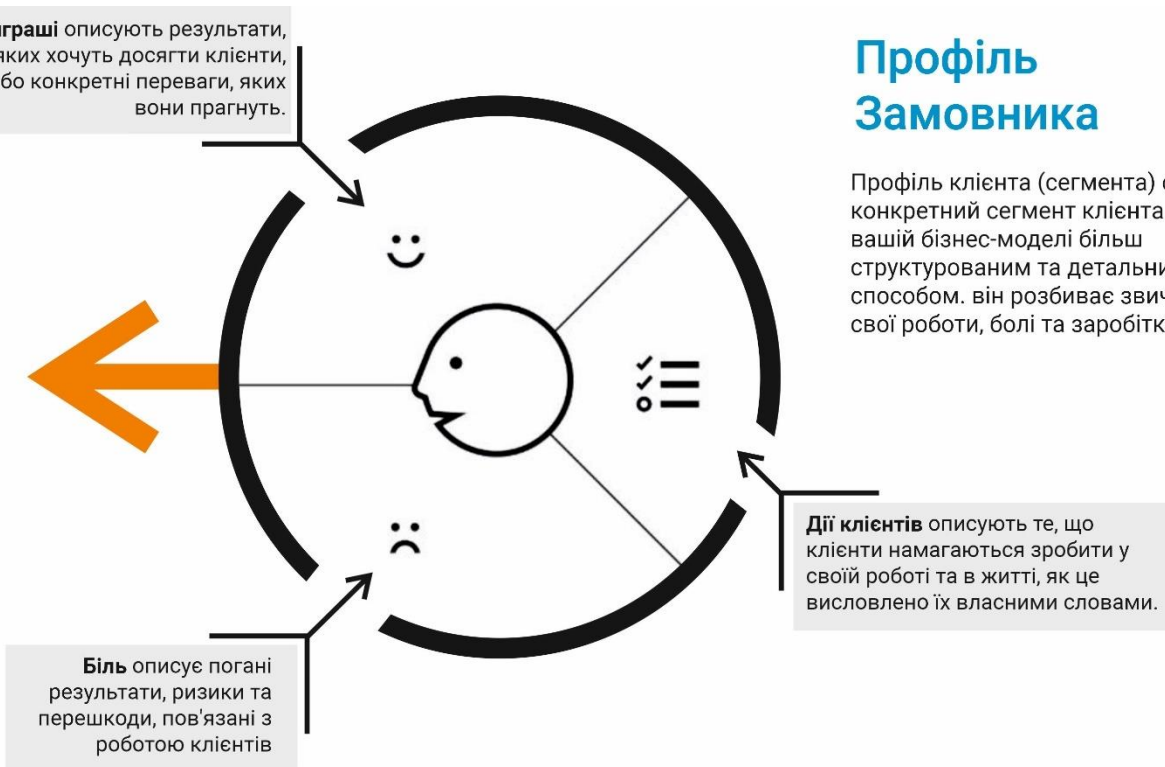
Мапа Коштовностей

Мапа коштовностей (пропозицій) описує особливості конкретної ціннісної пропозиції у вашій бізнес-моделі структурованим та детальним способом. Це розбиває вашу ціннісну пропозицію на продукти та послуги, знеболюючі та залучення клієнтів



Профіль Замовника

Профіль клієнта (сегмента) описує конкретний сегмент клієнта у вашій бізнес-моделі більш структурованим та детальним способом. Він розбиває звичай на свої роботи, болі та заробітки.

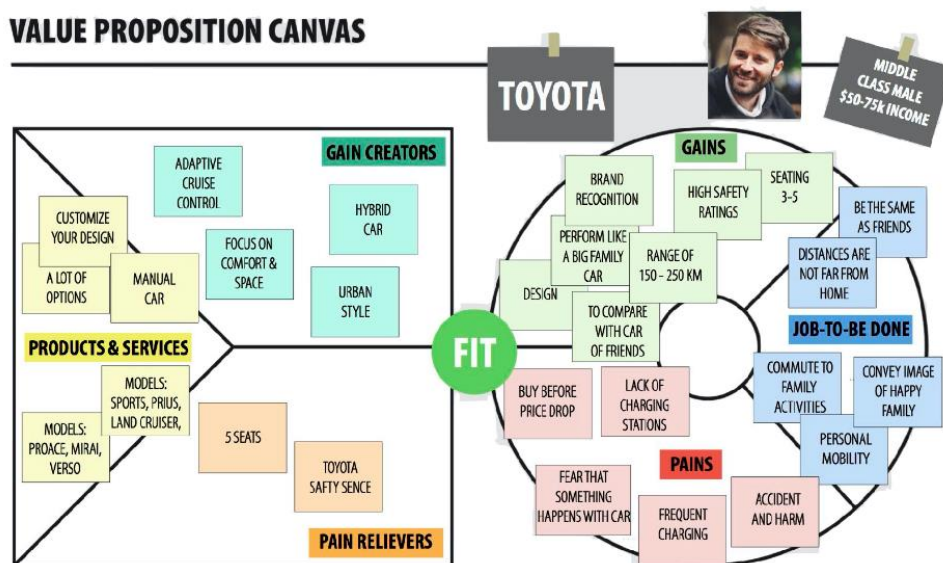
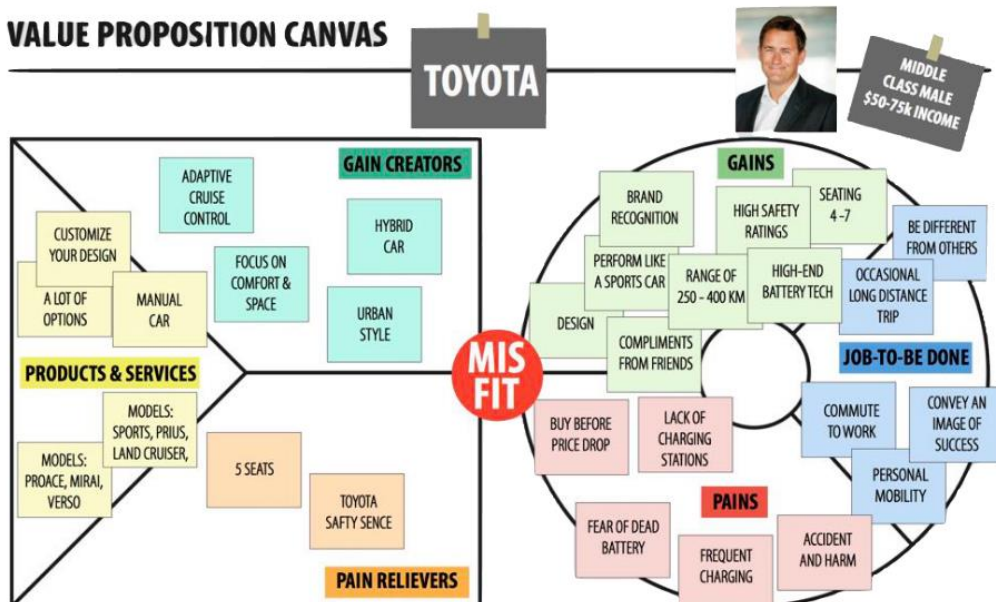


РЕЖИМ ДОСЯГНЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ:

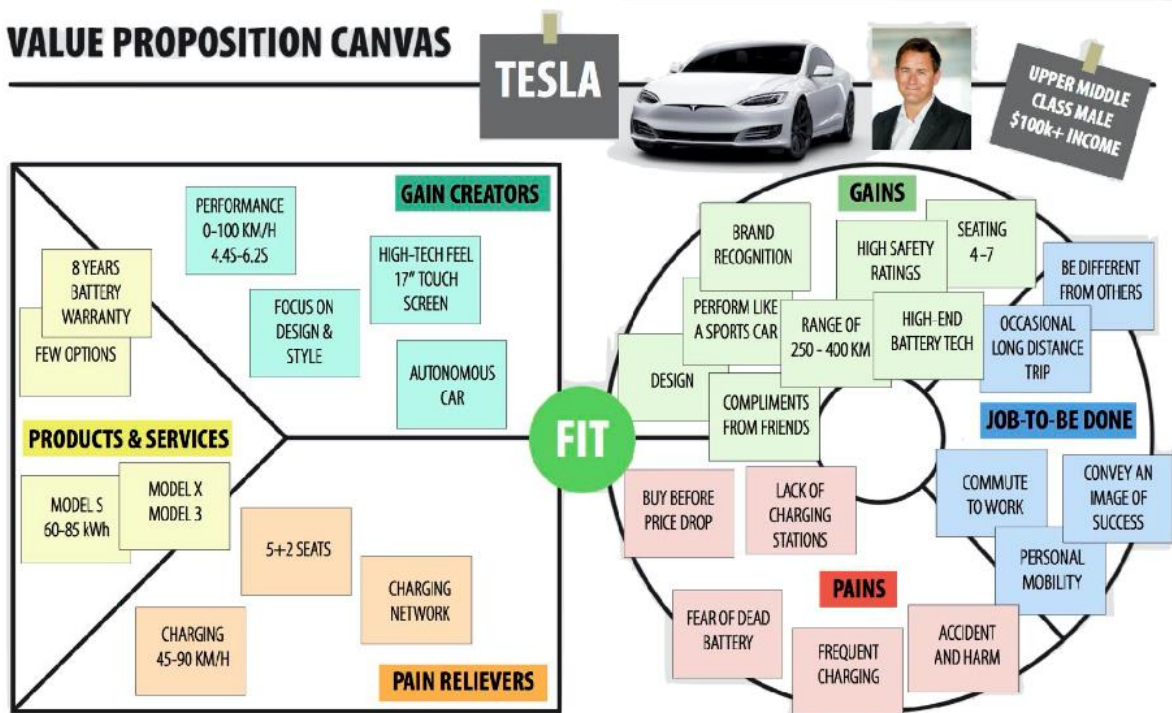


Ви досягаєте відповідності, коли ваша ціннісна карта відповідає вашому профілю клієнта - коли ваші продукти та послуги виробляють знеболюючі та залучають творців, які відповідають одній або кільком діям, болям та вигодам, важливим для вашого клієнта!

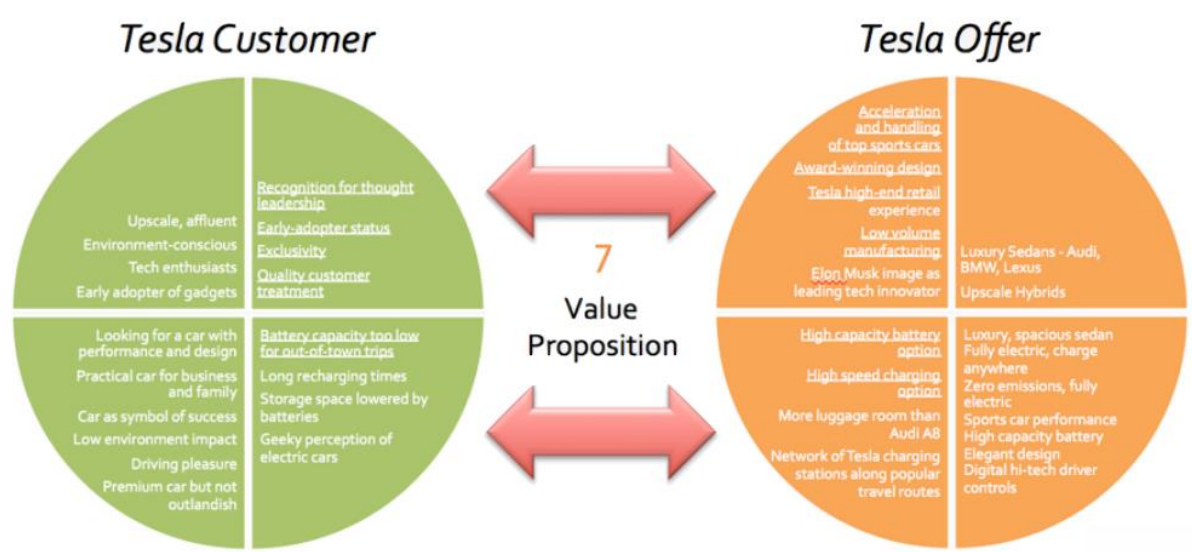
VALUE PROPOSITION CANVAS (КАНВА КОШТОВНИХ ПРОПОЗИЦІЙ)



VALUE PROPOSITION CANVAS



РЕЖИМ ДОСЯГНЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ:



Щоб завершити цей етап, використовуйте інструменти кольорових стікерів на дошці *MIRO*, для заповнення у стіслі терміни у наведених макетах “*Value proposition canvas*”. Як додаткову підказку ви можете відобразити “ключові принципи з вибраними чотирма ключами: *Inspiration/Намхнення, Innovation/Інновації, Equality/Рівність, Connected/Підключено*. Усі вони повинні бути пов'язані з бажаним рішенням, яке ви збираєтесь розробити у наступній фазі.

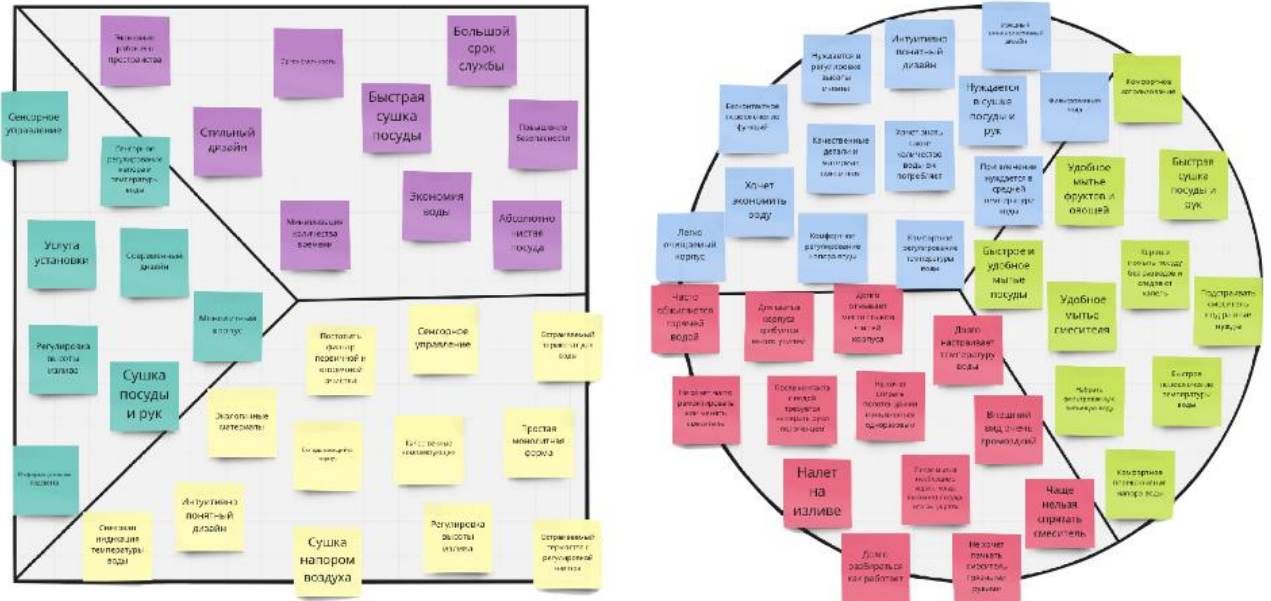


Рис 9. Приклад ретельного відпрацювання фази “3D”.

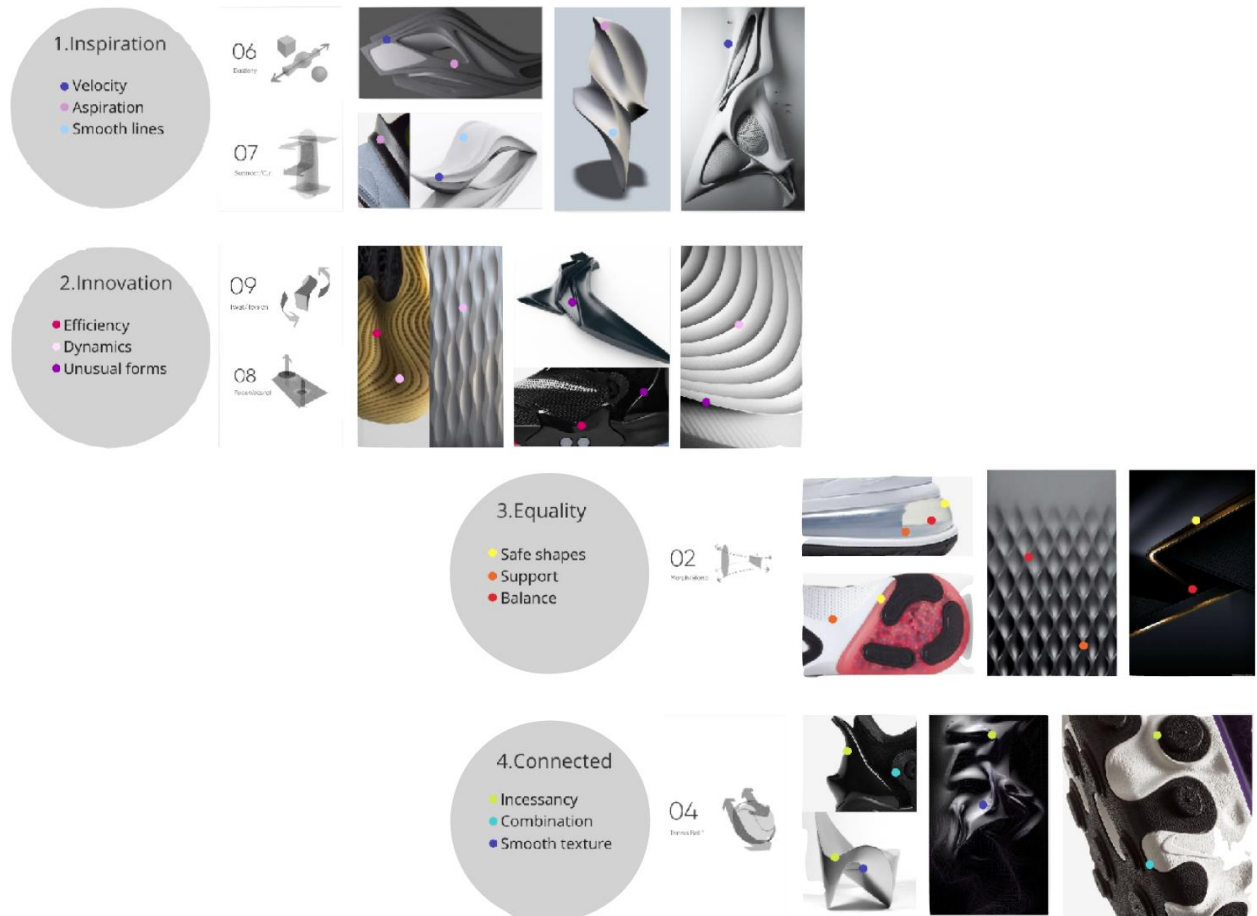
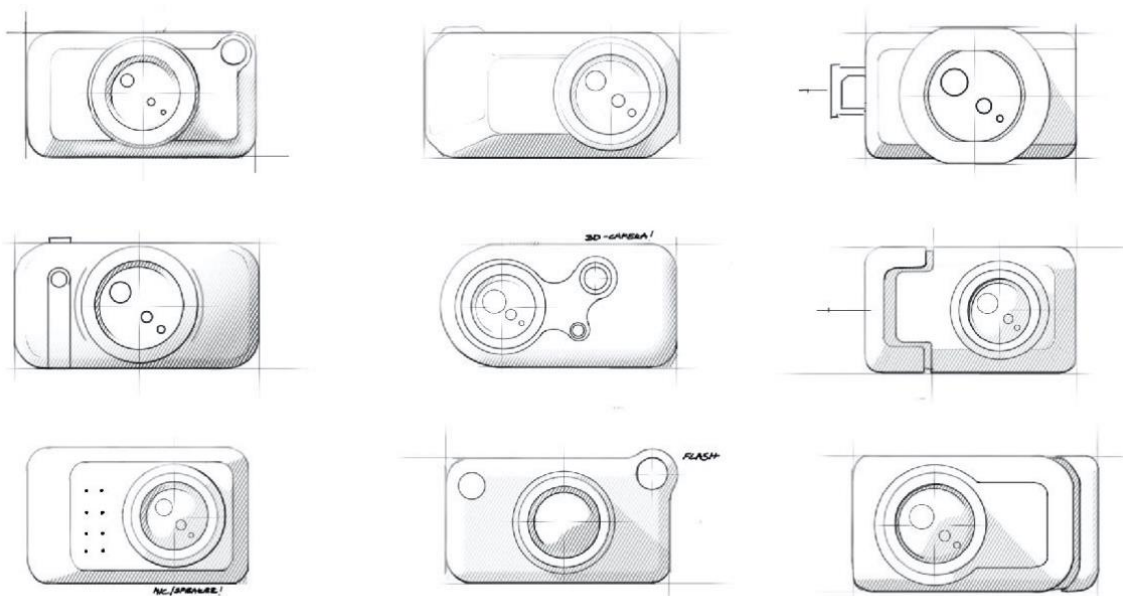
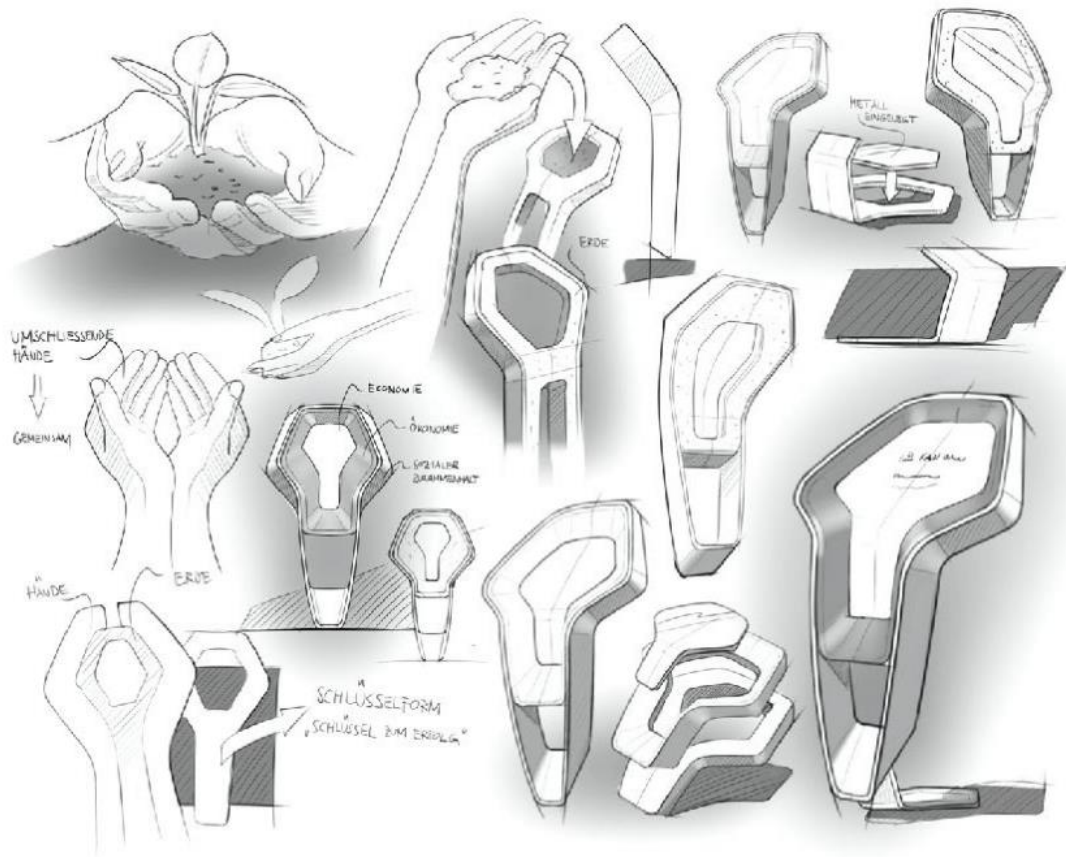


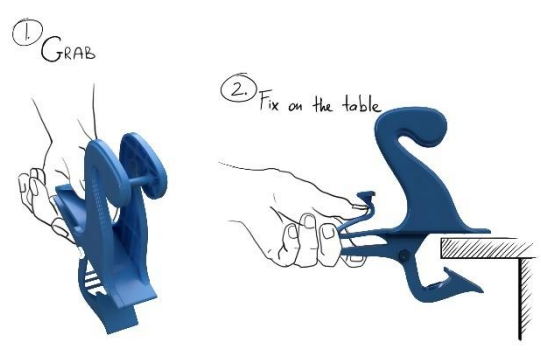
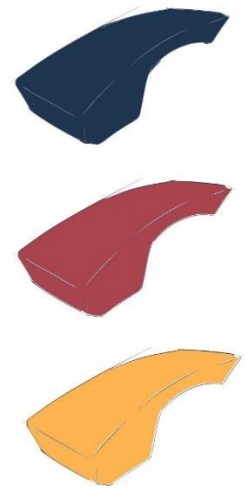
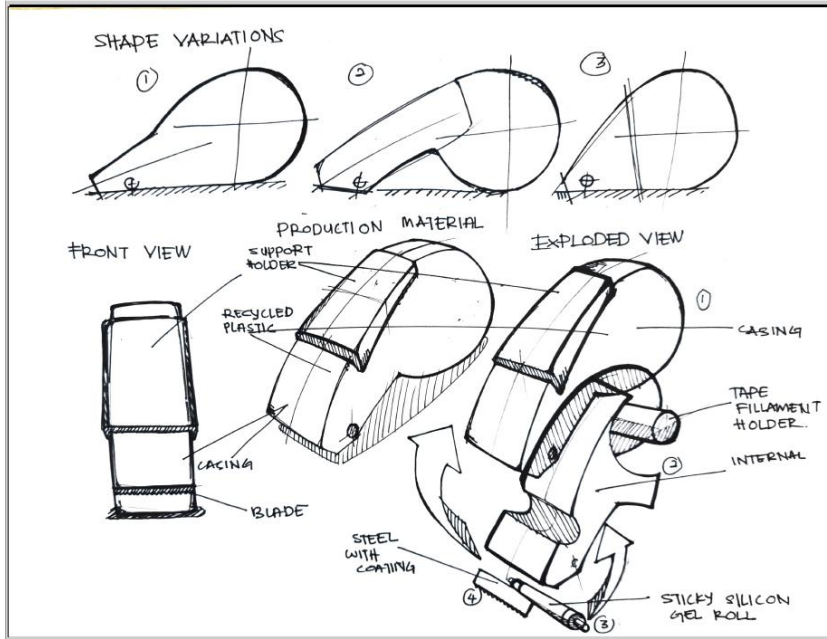
Рис 10. Використання 4 ключових принципів KEY PRINCIPLES: “Inspiration”, “Innovation”, “Equality”, “Connected”.

ФАЗА 3. DESIGN

Фаза виконання дизайну та проектування продукту – це процес побудови, заснований на відгуках користувачів, встановлених на попередніх етапах, мета фази *Design* – поставити ідеї перед користувачами, отримати їх відгуки, уточнити та знову повторити.

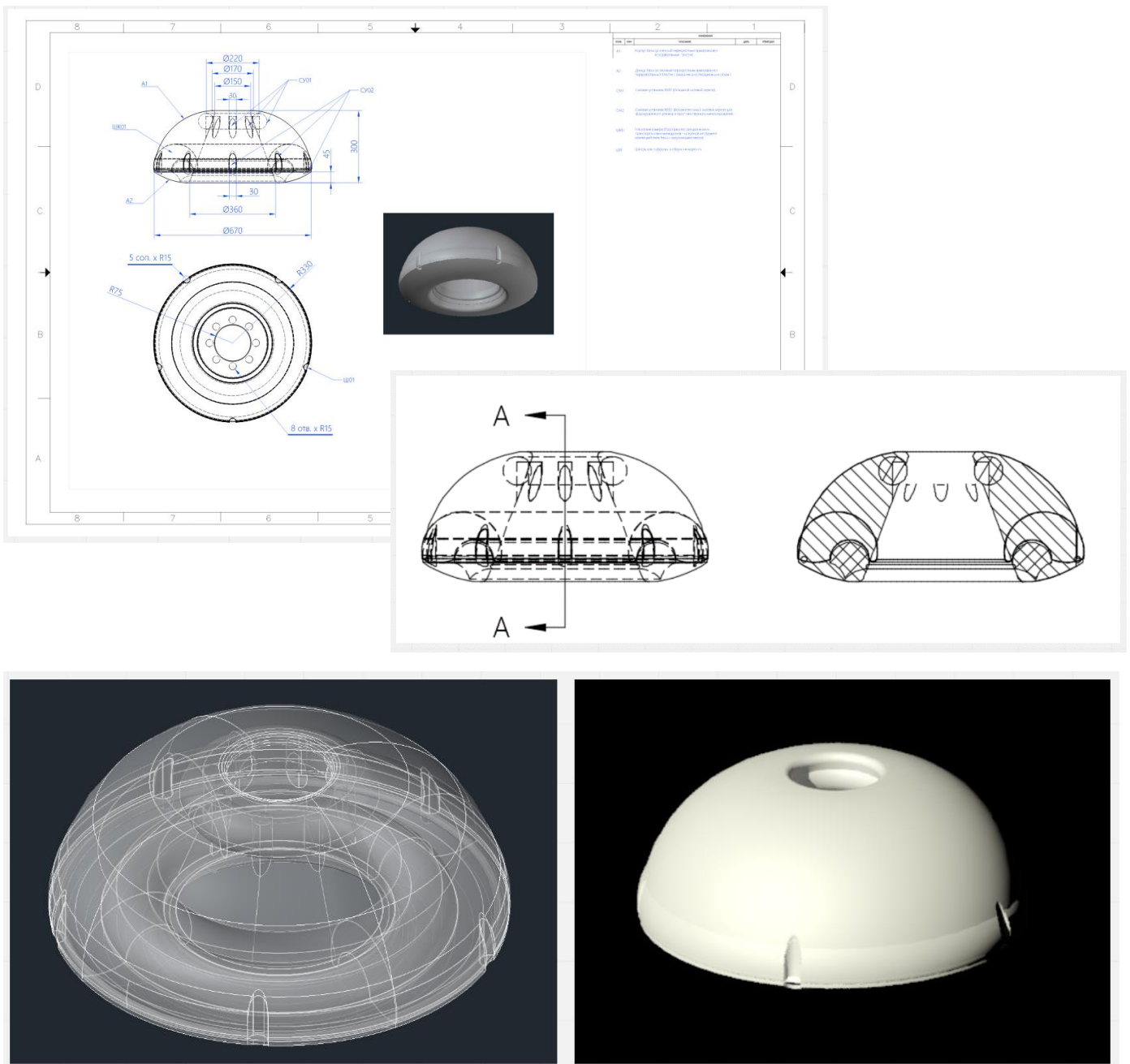
Ці ідеї мають бути представлені прототипами малюнків і цифрових ескізів:

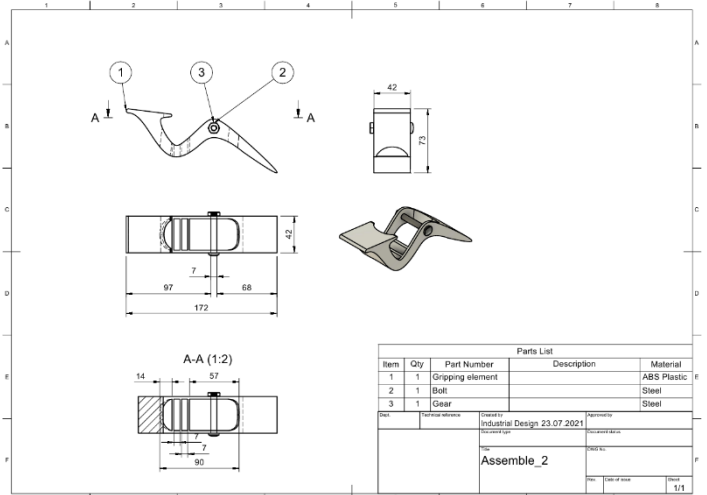
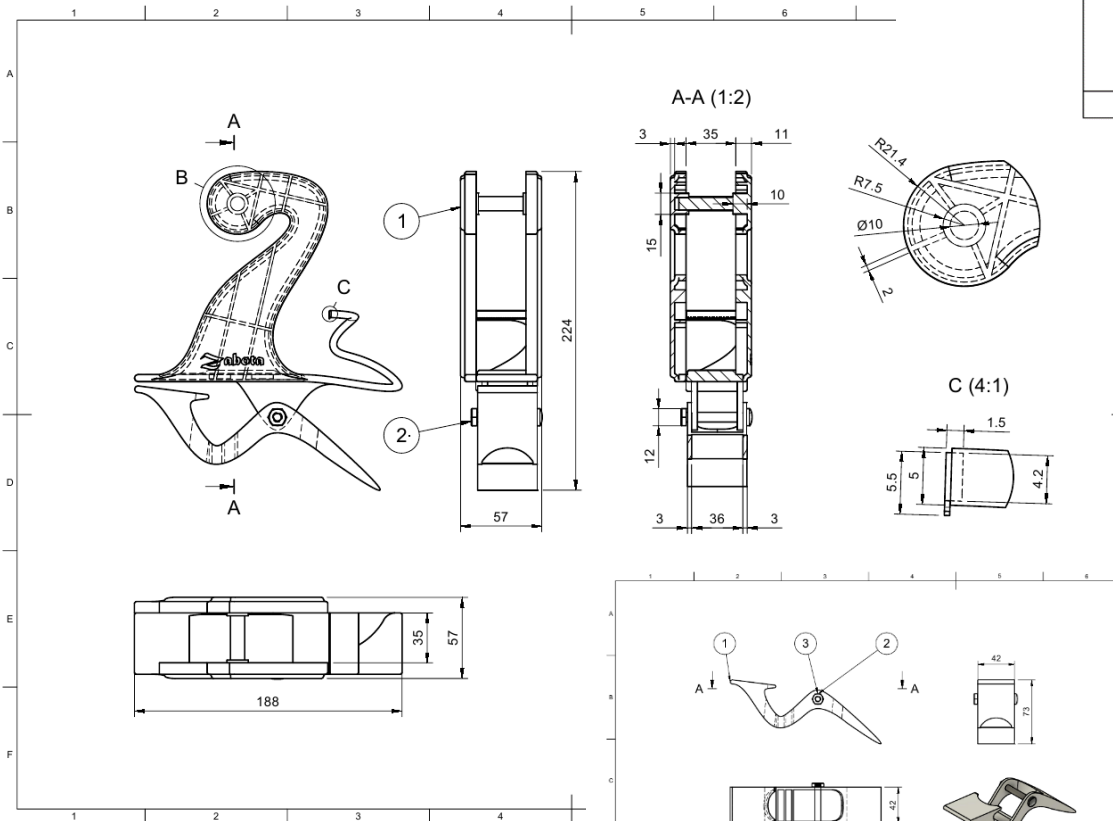
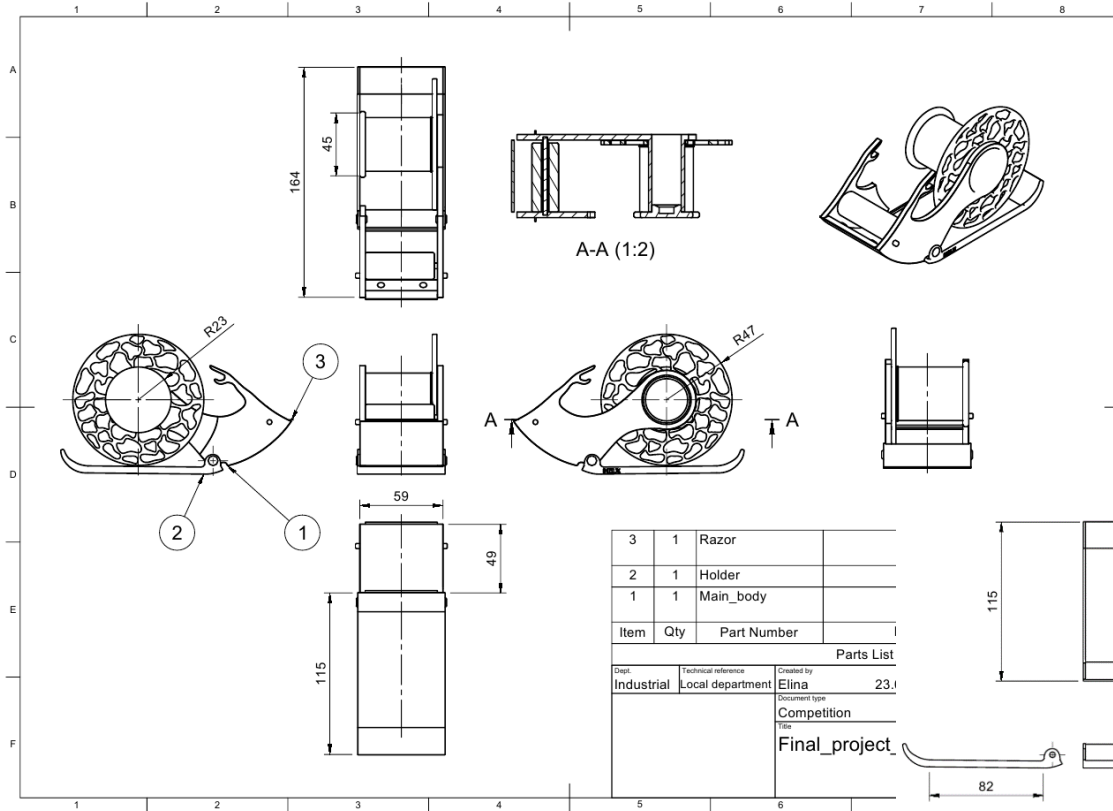




ФАЗА 4. DEVELOP

На стадії “*Develop*” (розробки) абстрактний дизайн є майже остаточним бажаним рішенням. Ця стадія, – час попрацювати над усіма деталями продукту, і більшості інженерного змісту має бути впроваджено на цьому етапі. Весь контент та цифрові активи створені, і ви готові до того, що альфа-версія продукту буде перевірена зацікавленими сторонами та кінцевими споживачами шляхом остаточної презентації для сеансів тестування користувачів. На етапі розробки фокус переходить від створення та перевірки ідей до остаточного завершення проекту та готовності представляти остаточне ринкове рішення.





ФАЗА 5. DELIVERY

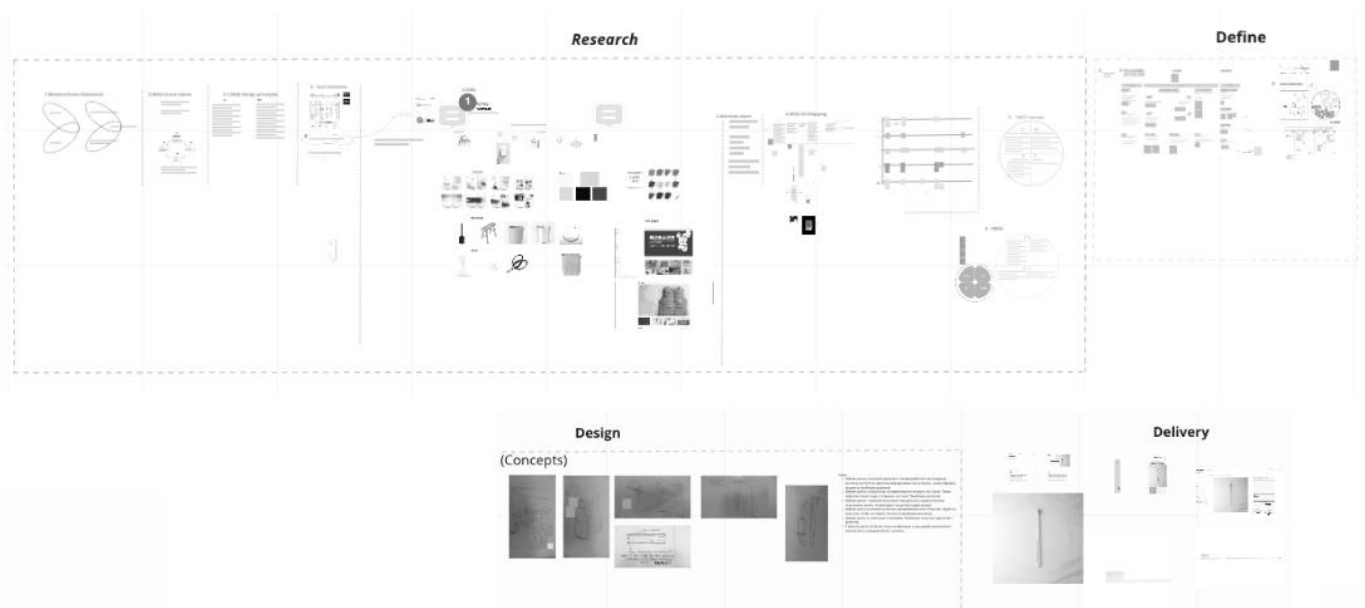
На етапі доставки всі розроблені деталі збираються у готовому для ринка рішенні.

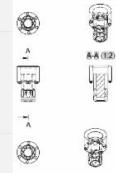
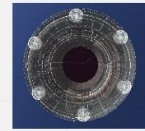
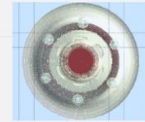
На цьому етапі розроблений продукт готовий до виробництва, і остаточна презентація для клієнтів повинна бути завершена.

Також на цієї стадії вам потрібно створити макет презентації з наступними мінімальними вимогами:

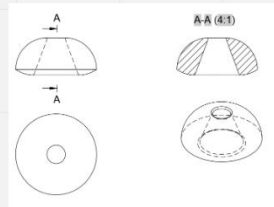
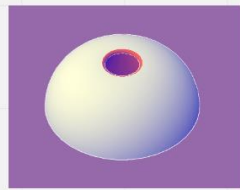
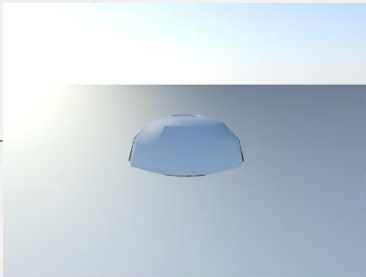
- Найменування рішення та авторські права;
- Огляд проблеми та портрет клієнта;
- Три попередніх рішення та одне вибране з фарбуванням, матеріалами, вид у деталізації складових;
- Остаточне рішення як цифрова візуалізована модель та інтеграція у операційне середовище
- Впровадження ринку та ціноутворення
- Життєвий цикл продукту

Приклади роботи у фазі “Delivery”:



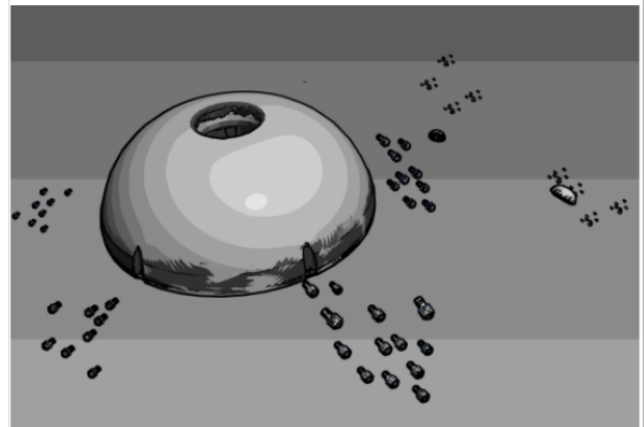


Bot Concept



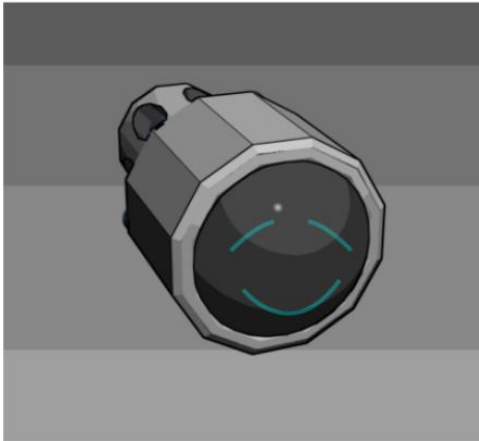
Base Concept

What
May be ?

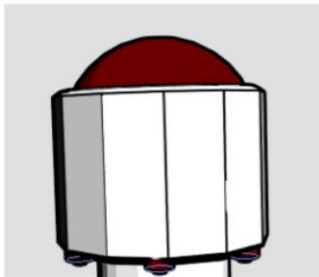


Save yourself !
This is an invasion !!!

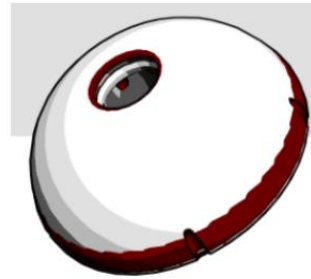
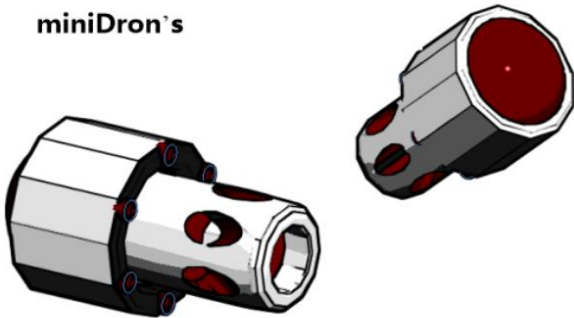
Yes, it's an invasion!



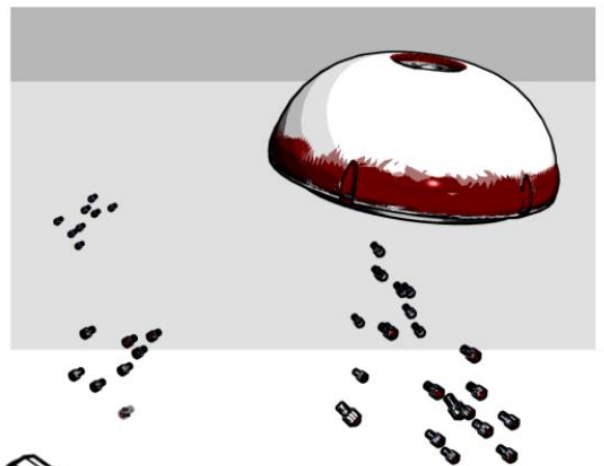
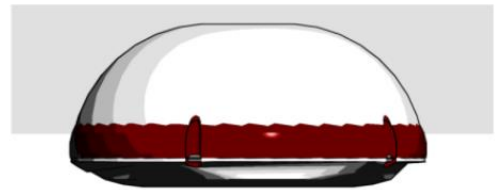
But these are
our **good Friends** !
and tireless **BOTS**



miniDron's

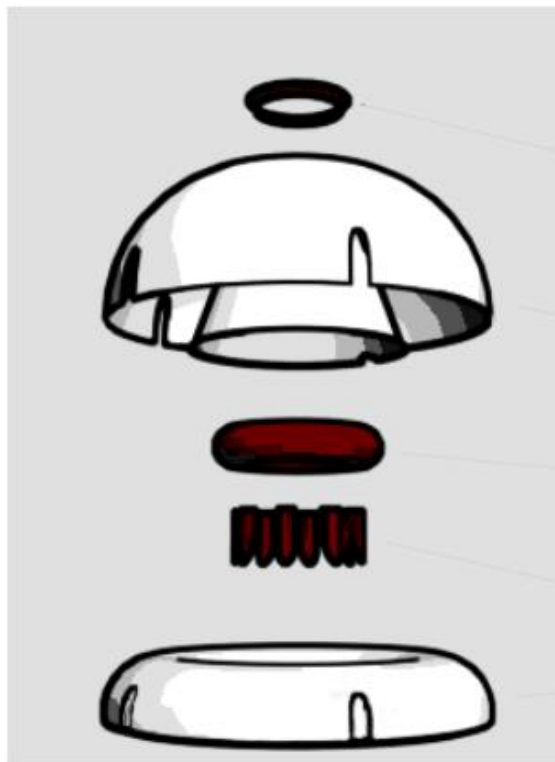


miniDron's Base



Each base carries 450 bots inside itself.
After 5 loads, they all leave it in 15 seconds
and do all the work.
When everything is completed, the base
with the drones is parked in a free space
under the ceiling.
Drones create holography - which is why
you are reading this description now !!

Structure



Unit 01:

Air intake ring with reverse motors and travel light system. Technologies: recycled plastic, porous structure with integrated circuits of nano-electronics and micro-mechanics.

Unit 02:

Outer casing of the base. Cross-mesh-reinforced composite made from reclaimed and recycled materials harvested from the oceans of planet Earth!

Unit 03:

The main power unit. Hybrid form of propeller turbojet countercurrent and prechamber-Bare technology of propulsion units. Works in single, synchronous and antiphase stabilization modes.

Unit 04:

Recuperator nozzles, auxiliary steering components, thermostats, noise suppressors.

Unit 05:

Internal airlock for holding minidrones and transportation. Positioning controllers and contactless drone charging. Ballast-balancing steering during difficult maneuvering.

Unit 06:

System of coupled stabilizer tanks with electromagnetic control of structured pseudo-liquid ballast fuel!

Unit 07:

The second external power unit based on a counter-current turbojet tunnel effect with duplication by a coherent-impulse engine based on R3D-cold fusion technology, main brake nozzles.

Unit 08:

A stabilizer-absorber and a third power plant with a disc-rotary motor group. Additional stabilization based on the gyroscopic effect and variable thrust of the adjustable shunting nozzles.

Unit 09:

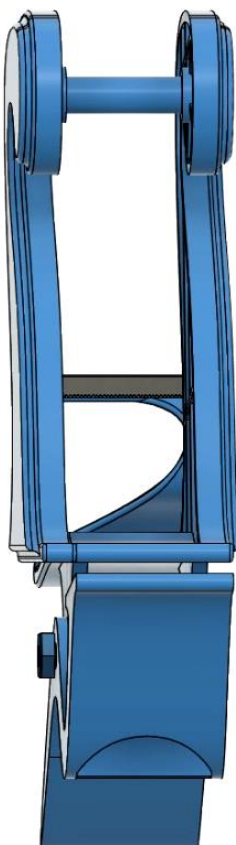
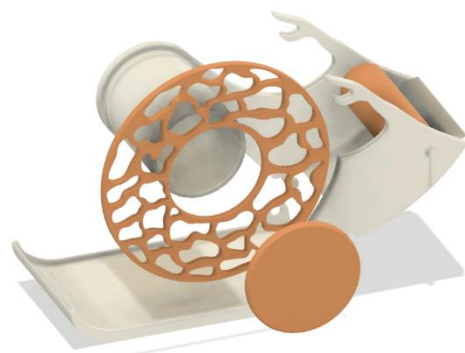
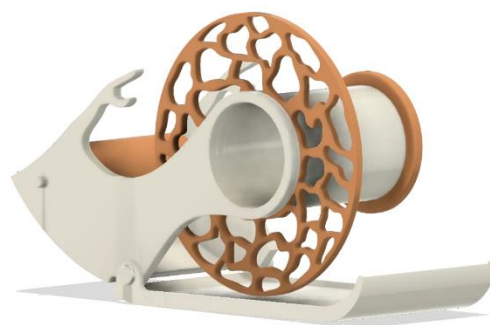
External reinforced lock-mooring building of the base. Electromagnetic trap for traction with the landing platform and additional jet-compression maneuvering system.

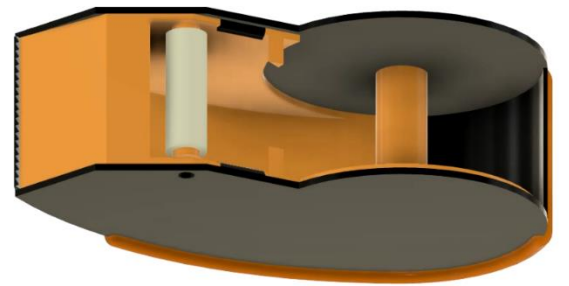
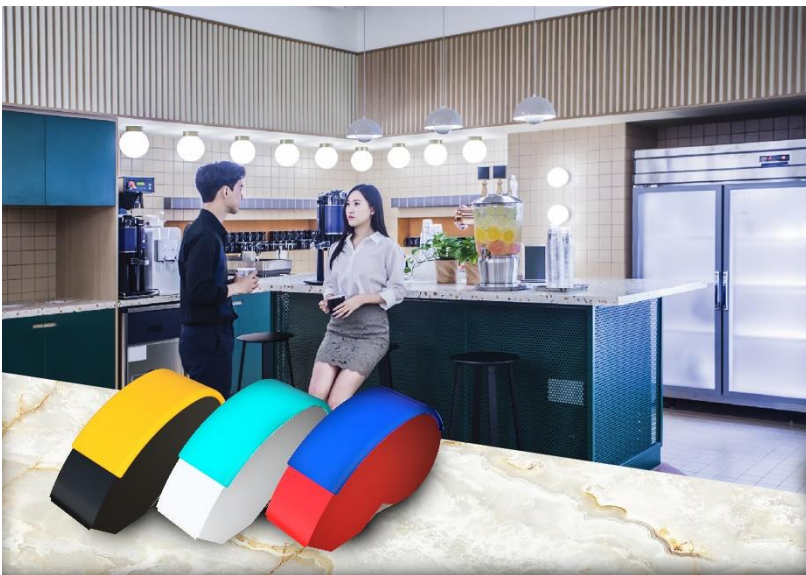
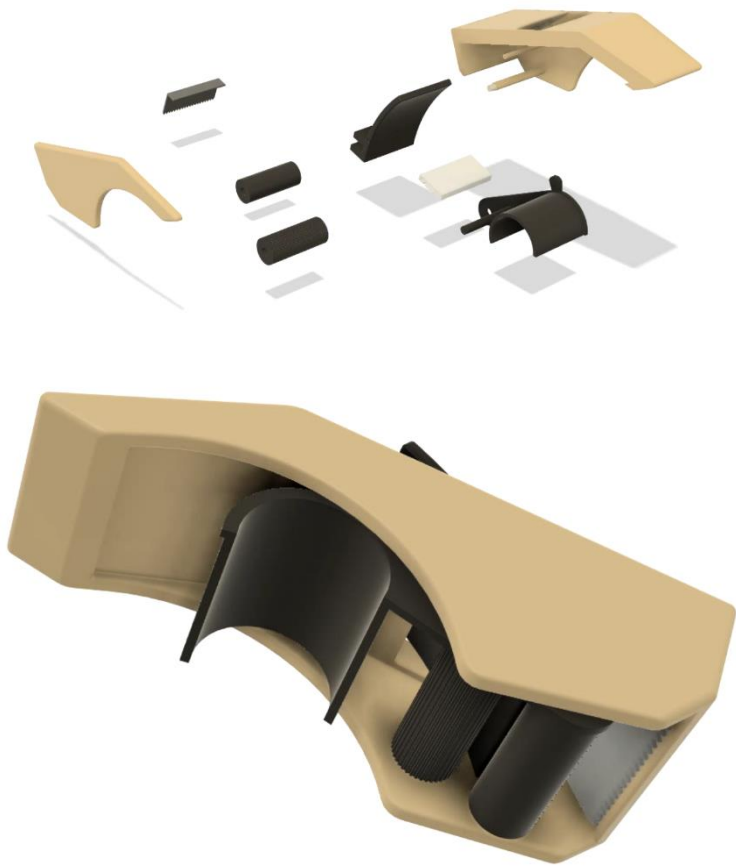
Description 01:

Sequential system triple redundancy of all basic systems of the device. Composite layer-by-layer reinforcement by interlacing porous fibers with the integration of semiconductor nanoelectronics and micromechanical blocks. Micro and macro circulation of ballast alternative fuel structural pseudo-liquid. Technologies: nanomaterials, nanoelectronics, electroelectromagnetic levitation, antiphase jet thrust, R3D fusion, micromechanics and propulsion systems based on transformed structured fuel.

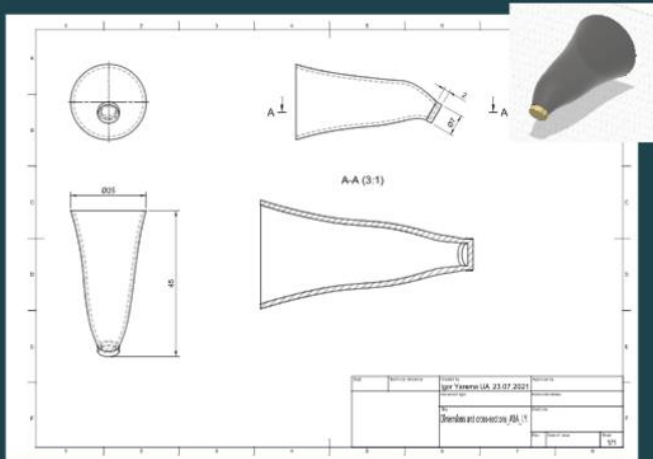
! Full material conversion: Without exception, all components and assemblies are assembled from recovered and recycled materials. Upon completion of operation, they are neutralized and recycled again for the next phase of operation.

Приклади візуалізації 3D прототипу:





Product development



The product continues with a series of smart gadgets:

Docking station with chemical refill for earlobes

Lobe remover and a series of other attachments

A series of different outer shells for wearing as jewelry

What is cranberry made of ?



Cool gadget 8)

Color schemes of clyukva



Also, the outer layer can change color

Слід також відзначити, що уся методологія сучасного дослідження, дизайну та виробництва є циклічною:

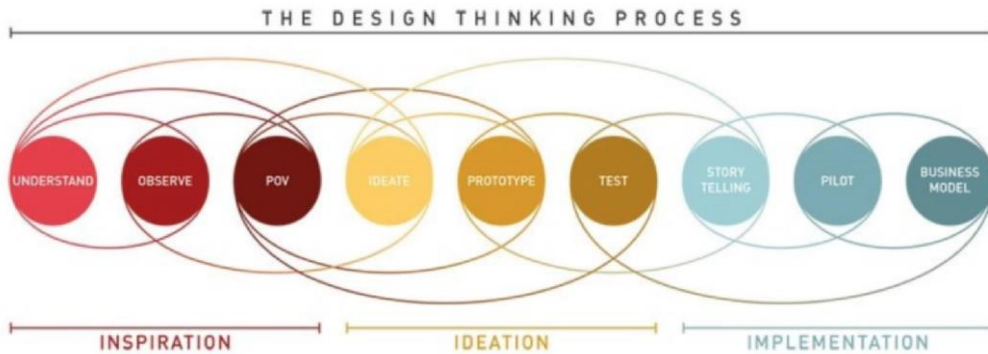


Рис. 11. Приклад циклічності дизайн-дослідження та впровадження продукту

Тепер, отримав теоретичний матеріал здійснення розробки за методологією “5G” ви маєте уяву про величину обсягу робіт, які виконуються для виведення продукту на ринок та підтримку його випуску, модернізації і утилізації у кінці виробництва.

У процесі виконання цієї та інших своїх робіт, будь ласка, не забувайте про основні тренди сучасного підходу до будь-якої діяльності: еко-френдлі та концепт сталого розвитку. Введення на постійній основі цих стратегій у свою діяльність дає вам можливість отримати найвищі рейтинги та підвищення самооцінювання та поваги до оточуючого середовища.



Рис. 12. Приклад розподілу цілей сталого розвитку у реалізації проекту

МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. У системі підтримки освітнього процесу DIMendeleev [2] за виданим викладачем варіантом обрати документ «Customer request» з відповідним номером. Ретельно ознайомитися за запитом користувача, зробити висновки.

2. Створити цифрове робоче оточення в запропонованому хмарному сервісі (інструкції дивись у системі підтримки) і додати в команду проектної діяльності викладача для консультування та менторської підтримки.

3. Створити дорожню карту за проектом з розстановкою часових інтервалів і зазначенням інструментів розробки для кожного етапу.

4. Запланувати командні міти і розмістити їх в цифровий календар, який є зручним для команди і менторів проекту. Опублікувати календар для всіх учасників, отримати та опрацювати фідбек за проектом та роадмапом по ньому.

5. Виконати стадії проекту відповідно до п.3 і підготувати цифровий протокол із зазначенням всіх виконаних робіт і висновків щодо них.

6. Підготуватися і захистити протокол роботи у встановлений строк.

ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

Виконання розрахунково-графічної роботи є інформаційним документом у навчальному процесі НУ «Одеська Політехніка», тому він повинен відповідати як стандартам оформлення, так змісту які прийняті до такої документації в закладах вищої освіти України. У протоколі повинна бути наведена її мета, необхідні для проведення та захисту теоретичні матеріали, опис виконання роботи відповідно до застосованої методики, усі виконані дослідження, алгоритми, розрахунки, інфографіка, документація по продукту, проміжні та кінцеві висновки.

З уваги на те, що головна частина роботи має проходити дистанційно у хмарному оточенні, протокол повинен містити достатньо скріншотів та лінків на відповідні онлайн ресурси для швидкого до них звертання у разі необхідності. Ці ресурси повинні бути у відкриті у режимі перегляду і редагування.

У протоколі розрахунково-графічної роботи повинен бути відображений весь хід дослідження за методологією "5G" у хронології його виконання.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Дайте повне та детальне пояснення кожної фази “G” з методології “5G” та охарактеризуйте вплив цих фаз на якість та повноту дослідження.
2. Охарактеризуйте інструменти які застосовувались у ході виконання роботи та проведіть оцінювання їх ефективності а значності у проведенні дослідження за шкалою від 0 до 5.
3. Продемонструйте алгоритм виконання дослідження на базі техніки “Mind-map” у вигляді блок-схеми з детальним поясненням її блоків.
4. Пояснить яку роль відіграє “*butterfly diagram*” у стадії дослідження у продуктовому проектному виробництві.
5. Пояснить як методологію “5G” застосовують у науково-технічних проектах та виробничому процесі.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Макаров О.В. Конспект лекцій до курсу «Комп'ютерні технології в наукових дослідженнях» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія / Уклад.: О.В. Макаров Л.В., В.В. Брем, О.А Борщ; Національний університет "Одеська політехніка". – Одеса, 2022. – 128 с.
2. Цифрові копії та дистанційний курс “Комп'ютерні технології у наукових дослідженнях 2022” на платформі DIMendeleev, ХТФ, ДУ ОП. (DIM.ixtf.od.ua).
3. Цифрові методичні та медіаматеріали спільноти Autodesk University. (Autodesk.com/autodesk-university)
4. Gaurav Verma “Autodesk Fusion 360 Book” 2nd Edition. – Cadcamcae works,–2018,80 p. ISBN: 978-1-988722-35-1
5. Документація та відеоматеріали з міжнародного конкурсу “WorldSkills 2021” розділ “Індустріальний дизайн” у цифрових копіях на на платформі DIMendeleev ХТФ, ДУ ОП. (<http://DIM.ixtf.od.ua>).
6. Документація та відеоматеріали з конференції “Autodesk Accelerate 2021” за напрямком Cloud технологій у індустріальному секторі у цифрових копіях на на платформі DIMendeleev ХТФ, ДУ ОП. (<http://DIM.ixtf.od.ua>).

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1

Таблиця розподілу критеріїв оцінювання за видами діяльності у % від загальної кількості рейтингових балів, які призначено за РГР

| Розділ | Вид діяльності | Ступінь значності (%) |
|--------|--|-----------------------|
| 1 | Організація та менеджмент роботи | 5 |
| 2 | Маркетинг-дослідження та формування ідеї | 15 |
| 3 | Виконання дизайн-методології | 15 |
| 4 | Скетчинг, ілюстрування та графічні матеріали | 20 |
| 5 | Втілення наукових та інженерних концепцій | 15 |
| 6 | Процес розробки | 20 |
| 7 | Реалізація | 10 |
| | <i>Разом:</i> | 100 |

Рекомендація до використання інфографічних матеріалів у РГР

